

## 仔稚魚期の必須脂肪酸要求

魚類の必須脂肪酸 (EFA) は魚種により異なり、淡水魚は主に n-6 系列のリノール酸と n-3 系列のリノレン酸の両者を、海水魚では n-3 系列の高度不飽和酸 (主にエイコサペンタエン酸 (EPA) とドコサヘキサエン酸 (DHA) : n-3HUFA) を要求することが分かっている。しかし、1990 年代に入り、海産仔稚魚では n-3HUFA のうち特に DHA が必須であり、この脂肪酸は魚に活力を与える (空气中に露出させるなどのストレスに対して抵抗性がある) こと、また要求性は魚種により異なり、マダイ、ヒラメ (要求量は餌・飼料中 1-1.6%) よりもブリ、シマアジ、マダラ (同、2% 前後) といった魚種で高いことが明らかになった。さらに、仔稚魚の行動にも影響を及ぼし、DHA を含まない餌料 (アルテミア) を与えると、ブリは成群行動を示さないことがわかった。そして、DHA は脳、網膜さらに脊索へ選択的に取り込まれるだけでなく、脳の視蓋や小脳冠なども大きくする作用のあることが明らかになってきた。一方、EPA は活力に対する効果は低いが、DHA に対する節約効果がみられ、特に、マダイやヒラメでは成長や生残率に対して、EPA と DHA の間に差はない。また、哺乳動物の EFA として高い効力を有する n-6 系列のアラキドン酸 (AA) は、EPA や DHA よりも少ない量で過剰投与によると思われる悪影響が生じ、その必要量は EPA や DHA の 1/10 程度といわれている。なお、この AA はフォスファチジルイノシトールに選択的に取り込まれる。最近、EPA, DHA, AA の比率が重要との指摘もあり、今後の課題であろう。(竹内俊郎・東水大)

## 仔稚魚期におけるタウリンの必須性

魚類は必須アミノ酸として 10 種類を要求するが、ヒラメ仔稚魚を用いた最近の研究により、非必須の遊離アミノ酸であるタウリンも要求するようである。着底後のヒラメはアミ類を良く摂餌し、配合飼料摂餌区に比較し、優れた成長や飼料効率を示す。そこで、このアミの有効性を調べる目的でアミ成分の分析を行ったところ、アミには大量の遊離アミノ酸が含まれ、その中で特にタウリンが主成分であった。このタウリンを魚粉飼料に添加し飼育したところ、タウリン無添加魚粉飼料に比較し優れた成長と飼料効率を示すとともに、魚体中のタウリン含量も増加することがわかった。一方、タウリン無添加飼料で飼育したヒラメにはタウリン含量が少なく、代わりにメチオニンからシステインに代謝される過程の中間代謝物である、シスタチオニンが増加した。また、タウリンを含有する飼料で飼育されたヒラメは、摂餌の際の機敏性 (離底時間が短い) が天然魚と類似するなど、行動面にも影響を及ぼした。加えて、ふ化後ヒラメ魚体

中のタウリン含量は減少し、特に配合飼料摂餌により著しく減少するなどの結果から鑑み、ヒラメ仔稚魚にはタウリンが必須であると推察された。タウリンは仔ネコヤ乳幼児に必須であるといわれており、ヒラメ仔稚魚にも効果があることは興味深い。今後他の海水仔稚魚に対するタウリンの効果に関する検討が期待される。

(竹内俊郎・東水大)

## バラスト水による有害微細藻の伝搬

魚貝類の毒化や、漁業被害を伴う赤潮を引き起こす有害微細藻類の発生域が近年世界的に広域化している。この原因には、以前からその海域に発生していた有害藻の環境変化による顕在化 (みかけの広域化) と、他の海域から新たに移入してきた真の広域化があり、特に後者の機構として海流などの自然現象と、バラスト水や魚貝類移植などの人間活動が考えられている。このうちバラスト水による伝搬は、公海における航行中のバラスト水交換以外に実行可能な防除対策がないことから、一般に考えられているより深刻な問題を含んでいる。

多くの貨物船は荷降ろしによって荷重が軽くなるので、船倉や専用のタンクに海水を汲み上げて、航行中に船の安定を保つためのバラスト水として使う。このバラスト水は船が荷積み港に戻った際には、新たな荷積みに伴って排水される。このため、バラスト水として使用した海水に有害微細藻類が入っていた場合、例えばバラスト水を汲んだ荷降ろし港内で有害赤潮が発生していた場合にはその原因藻は荷積み港に移動し繁殖する可能性がある。オーストラリアで発生した *Gymnodinium catenatum* やカナダの *Heterosigma akashiwo* はバラスト水に乗って移動した可能性が高い。

(福代康夫・東大アジア生物資源)

## 食品成分のガラス転移

ガラス状態の食品は保存性に富み、特有のテクスチャーを持つので、近年急速にその構造と生成過程に関心が持たれている。ガラス状態は固体ではあるが、分子の配列は乱雑であり、結晶固体とは異なる特性を持つ。ガラス状態は(1)熔融液体の急速冷却、(2)ゲル状物の脱水、(3)結晶物質に強い衝撃を加える、等の方法で実現できる。一般的な方法は(1)であり、結晶となる前に冷却により分子移動を停止させる。このとき、熔融液体の粘度は  $10^{14}$  Pa·s であり、「固体」といえる。高粘度状態は、温度と溶質濃度によって決まるが、ガラス化には粘度に応じた冷却速度が必要であり、低粘度では急速冷却が条件となる。糖類や炭水化物はおおむねこの方法によってガラス化される。凍結濃縮が起こると部分的にガラス化する場合が多い。タンパク質のガラス化は(2)と考えられ